



Kontrolle bald nach der Keimung. Erste Knöllchen werden wenige Wochen nach dem Auflaufen sichtbar.

Marktübersicht Impfmittel für Soja

Sojabohnen können sich in Symbiose mit Wurzelbakterien (Rhizobien) selber aus der Luft mit Stickstoff versorgen. *Bradyrhizobium japonicum*, das auf Soja spezialisierte Bakterium, ist jedoch in unseren Böden noch nicht verbreitet. Daher ist der Einsatz eines hochwertigen Impfmittels ein Schlüssel zum Anbauerfolg von Soja – auch wenn die Kultur bereits mehrfach angebaut wurde. Das gilt besonders für Speisesoja, wo der Eiweißgehalt entscheidend ist. Versuche zeigen immer wieder deutlich, dass neben der Sorgfalt bei der Anwendung die Wahl des Impfmittels großen Einfluss auf Ertrag und Eiweiß hat.

Der Beschluss zu dieser Marktübersicht fiel, nachdem ein Taifun Vertragslandwirt statt Tofusoja eine Menge Futtermittel produziert hatte. „Ein Viertel weniger Ertrag und 20 Prozent weniger Qualität“ war sein nüchternes Fazit – auf 25 Hektar Anbaufläche ein herber Verlust. Ursache war der Einsatz eines minderwertigen Impfmittels. Eine Teilfläche war mit einem bewährten Qualitäts-Impfstoff versorgt worden, dort war alles im „tiefgrünen“ Bereich.



Soja kann mächtige Knöllchen ausbilden – wenn ausreichend Rhizobien bis zur Keimung überlebt haben.

Mit wachsender Sojafläche ist auch die Anzahl der verfügbaren Impfmittel rasch gestiegen. Während manche Produkte sich nur bei Name und Anbieter unterscheiden, sind andere grundverschieden. Damit Sie nicht den Überblick verlieren, geben wir eine Übersicht.



An Auswahl mangelt es nicht – doch welche Mittel sind die Besten?

mer wieder gezeigt, dass auf die Fix-Fertig Impfung kein Verlass ist. Zu groß ist das Risiko, dass die Rhizobien durch zu warme Lagerung oder andere Einflüsse verenden. Aktuell wird grundsätzlich empfohlen, auch vorab geimpftes Saatgut vor der Aussaat noch einmal mit frischen Rhizobien zu versehen.



Fix-Fertig Impfung spart Arbeit zur Saat – leider jedoch zu oft auf Kosten der Qualität

Qualitätsparameter – worauf kommt es an?



Selbst kleine Qualitätsunterschiede zeigen sich bereits zur Blüte am schwächeren Grün der Pflanzen (mittlere Reihe)

Fix-Fertig oder frisch?

Vielfach wird Sojasaatgut ab Werk geimpft angeboten. Ab dem Moment, wo die Rhizobien durch Öffnung der sterilen Verpackung der Umwelt ausgesetzt werden, beginnt ihre Anzahl zu sinken. Daher sollen bei der Fix-Fertig Impfung durch die Applikation einer stark erhöhten Rhizobienzahl und eines schützenden Polymers die Monate zwischen Impfung und Aussaat kompensiert werden. Leider haben Versuche und Praxis jedoch im-

Torf oder flüssig?

Jahrelang galt Torf als der optimale Träger für Rhizobien. Impfmittel auf Torfbasis waren besonders sicher, lange haltbar und effektiv. In der Zwischenzeit wurden jedoch Flüssigimpfstoffe entwickelt, welche den altbewährten Torfmitteln teilweise sogar in der Wirkung überlegen sind – bei einfacherem Handling. Ein Nachteil der Flüssigimpfung besteht in der Transparenz der Mittel: Man sieht nicht gut, ob alle Samen etwas abbekommen haben. Sobald das Mittel angetrocknet ist, erkennt man praktisch gar nicht mehr, ob das Saatgut bereits geimpft ist. Umso wichtiger sind eine optimale Impftechnik (Sprühpistole!) und natürlich die ordentliche Beschriftung der behandelten Gebinde.



Torf färbt das Saatgut schwarz, flüssige Mittel sind hingegen farblos.

Kleber und Zusatzstoffe

Bereits bei Impfmitteln auf Torfbasis hat sich der Einsatz von Polymeren bewährt. Der kurz vor dem Impfen beige-mischte Klebstoff sorgt zum einen für eine gute Haftung des Torfs am Saatgut. Das ist besonders bei Einsatz von pneumatischer Sätechnik von Bedeutung, wo sonst der Torf vom Saatgut „abgesogen“ wird. Zum anderen haben Versuche wiederholt bestätigt, dass der Kleber einen gewissen Schutz der Rhizobien gewährleistet. So kann unter Beimengung eines Klebers bereits 2 Tage vor der Aussaat geimpft werden, bei reinem Torf werden maximal 24 Stunden empfohlen. Auch bei schlechter Witterung nach der Aussaat bietet der Kleber einen gewissen Schutz, bis die Rhizobien vom Keimling genährt werden. Die modernen Flüssig-Impfstoffe kommen mit einem Gemisch aus Hilfsstoffen. Hier handelt es sich ebenfalls um Polymere, welche die Bakterien schützen sollen. Zudem werden vielfach Spurenelemente etc. beigemischt. Ein neuer Flüssigimpfstoff enthält Trichoderma, welche einen positiven Einfluss auf das gesamte Wurzelmilieu und damit auch auf die Knöllchenbildung entfalten sollen. Der Effekt konnte jedoch bislang nicht im Versuch bestätigt werden.



Verklumpung bei Einsatz von Torf mit viel Kleber: Erst abtrocknen lassen, dann den Sätank befüllen!

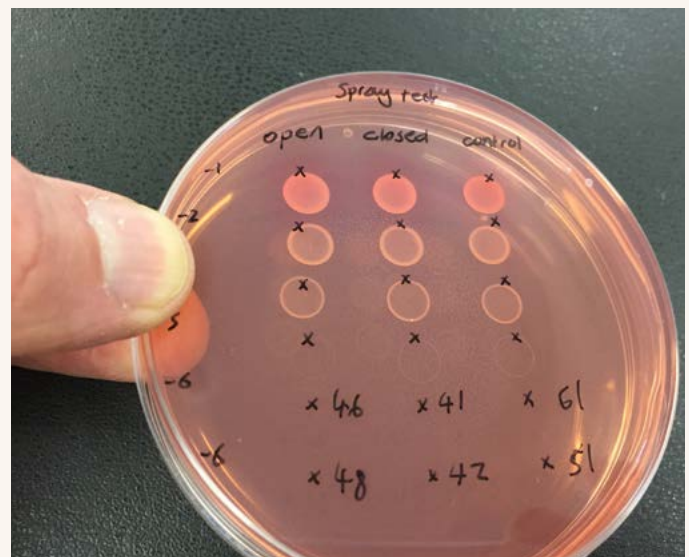
Rhizobienstamm

Auch bei der Wahl der Rhizobien-Stämme ist einiges in Bewegung gekommen. Während lange der französische G49-Stamm verbreitet war, kommen aktuell verschiedene neue Rassen von der Embrapa aus Brasilien, vom USDA in den USA und auch von kanadischen und süd-afrikanischen Instituten zum Einsatz. Zudem haben einzelne Hersteller nun mehrere Stämme in einem Produkt vereint. Die neuen Stämme und die Mehrfach-Kombination könnten neben der neuen Flüssig-Formulierung den Erfolg einzelner neuer Produkte erklären. Selbst in China, wo Bradyrhizobium japonicum reichlich in den Bö-

den vorhanden ist und wo traditionell nicht geimpft wird, ist der Einsatz von Impfmitteln im Kommen, weil die modernen Stämme höhere Leistung versprechen.

Rhizobiendichte und -qualität

Die Dichte der Rhizobien im Produkt ist ein zentrales Qualitätsmerkmal bei Impfmitteln. Wie viele Keime je Gramm sind ab Werk vorhanden, wie viele überleben bis zur Anlieferung, und welche Zahl findet sich tatsächlich an der Bohne, wenn sie in den Boden fällt? Die Herstellerangaben liegen in der Regel zwischen einer und drei Milliarden pro Gramm Impfstoff (1×10^9 bzw. 3×10^9). Die Zahl der Bakterien nimmt grundsätzlich kontinuierlich ab. Je höher die Ausgangszahl, desto besser die Chance, dass auch unter widrigen Bedingungen ausreichend Bakterien bis zur Keimung der Saat überdauern. Trotzdem kann ein Produkt mit geringerer Dichte überlegen sein, wenn die Qualität von Rhizobien und Formulierung besser sind. Bei der Qualität der Rhizobien gibt es spürbare Unterschiede. Entscheidend ist, dass auch unter widrigen Bedingungen nach der Aussaat möglichst viele überleben, bis die Vermehrung am Soja-Keimling beginnen kann. So wirbt der Hersteller von Rhizoliq und Turbosoy mit Verfahren zur Stabilisierung der Rhizobien. Dabei werden sie durch spezielle Zusatzstoffe zur Bildung dickerer Zellwände angeregt.



Welche Bakterien haben sich wie stark vermehrt? Labortests sind die Basis für sichere Impfmittel. Bildquelle: LegTech

Preis-Leistung

Grundsätzlich ist der Preis nicht das wichtigste Kriterium für ein Impfmittel; entscheidend ist vielmehr die Qualität. Der Hektarpreis liegt auch bei den teuersten Mitteln um ein vielfaches unter dem Minderertrag nach schlechter Impfung. Doch sind oft nicht die teuersten die besten,

entsprechend lohnt sich auch hier der Vergleich. In Deutschland liegt der Preis je 100 Kilo Saatgut in der Regel bei rund 25 Euro. Das eingangs erwähnte mangelhafte Impfmittel war deutlich günstiger in Italien gekauft worden – der Import hat sich nicht gerechnet. In den großen Sojaregionen werden jedoch auch hochwertige Impfmittel deutlich günstiger gehandelt.

Welche Mittel gibt es am Markt?



Sorgfalt zahlt sich aus: Bei der Wahl des Impfstoffs wie auch bei der Applikation des Mittels.

Biodoz

Biodoz ist ein Klassiker unter den Torfmitteln. Es kommt im 400 Gramm-Beutel für 100 kg Saatgut. Die Rhizobien sind vom G49-Stamm. In den Versuchen rangiert Biodoz stets im oberen Bereich. Das Produkt wird von Novozymes/Monsanto produziert, der Europa-Vertrieb erfolgt über De Sangosse.

HiStick

HiStick entspricht in der Formulierung und auch in der Qualität laut Exaktversuchen weitestgehend Biodoz. Statt G49 wird seit ein paar Jahren ein kanadischer Rhizobienstamm eingesetzt. Der ursprüngliche Hersteller Becker Underwood wurde von BASF aufgekauft.

LegumeFix und LiquiFix

Nach den Recherchen für die erste Ausgabe dieser Marktübersicht hat der Autor sich nach einer preiswerten, zuverlässigen Alternative zu den teuren etablierten Mitteln umgeschaut. Die Mittel des englischen Impfmittel-Spezialisten Legume Tech wurden bisher vor allem in Kanada und der Ukraine auf großen Flächen eingesetzt. Die Rhizobienstämme sind die selben wie bei Rhizolix. Neben der guten Wirksamkeit punkten die Mittel dank der großen Gebindeeinheiten und der kurzen Lieferkette durch einen erheblich niedrigeren Preis. LegumeFix ist ein klassisches Torfmittel wie HiStick oder Biodoz, LiquiFix ist

flüssig. Nach einigen Tests können die Mittel seit 2017 bei der Firma Gartensoja online bestellt werden.

Force 48

Hier handelt es sich um HiStick + Klebstoff. Je 400 g Torf werden 800 ml Polymer mitgeliefert. Laut Hersteller ermöglicht der Schutzeffekt des Klebers eine Impfung bereits 48 Stunden vor der Aussaat, im Gegensatz zu den empfohlenen 24 Stunden bei reinem Torf. Force 48 wird seit Jahren erfolgreich eingesetzt.



Das verrühren von Kleber und Torf erfolgt einfach mit dem Küchenmixer.

Rhizoliq Top S

Mit Rhizoliq Top S ist der Durchbruch der flüssigen Impfstoffe für Soja gelungen. Dem argentinischen Hersteller Rhizobacter ist es durch intensive Forschung geglückt, ein sicheres und sehr effizientes Mittel herzustellen. Neben der optimierten Formulierung kommen zwei aktuelle Stämme der Embrapa, SEMIA 5079 und SEMIA 5080, zum Einsatz. Rhizoliq hat mehrfach in deutschen Versuchen höchste Qualitäten und Erträge gebracht – selbst wenn bereits 10 Tage vor der Aussaat geimpft wurde. Das Mittel kommt in zwei flüssigen Komponenten, welche vor der Impfung zusammen geschüttet werden. Nachdem De Sangosse den Vertrieb in Europa über Nacht eingestellt hat, wird es ab Herbst 2018 von Arysta LifeScience Germany vertrieben. Das Impfmittel ist somit weiterhin bei den bekannten Händlern, die das Impfmittel bisher vertrieben haben, erhältlich.

Turbosoy

Turbosoy wird ebenfalls vom Argentinier Rhizobacter hergestellt, den Vertrieb macht jedoch Saatbau Linz. Offensichtlich beliefert Rhizobacter parallel zwei Vertriebspartner in Europa. Die beiden Produkte sind laut Hersteller sehr ähnlich, in aller Regel sollten sie dieselbe Wirkung erzielen. Es besteht ein geringer Unterschied in der Art, wie die Bakterien vorbereitet werden. Außerdem verkauft

Saatbau Linz das Mittel im Doppelpack für insgesamt 200 kg Saatgut.

Rootwin Plus-S

Ein weiteres neues Produkt, diesmal aus Südafrika. Unter dem Namen Eco-Rhiz bzw. Rhizeup-Soy zeigte das Produkt in Versuchen gute bis sehr gute Ergebnisse. Zur Markteinführung wurde der Name auf Rootwin Plus S geändert. Das Produkt wird als Granulat in kleinen Einheiten für jeweils 50 kg Saatgut geliefert. Der vom schweizer Vertrieb „Andermatt Biocontrol“ versprochene Zusatzeffekt der mitgelieferten Trichoderma konnte jedoch bislang nicht bestätigt werden.

Radicin

Nachdem dieses Mittel in Versuchen wie auch in der Praxis wiederholt nicht den Erwartungen entsprach, wurde die Produktion vom deutschen Hersteller Jost vorübergehend eingestellt.

Rhizofix

Eine Neuentwicklung der Freudenberger Saaten auf Basis von Milchpulver. Auf mehreren Praxisbetrieben und auch im Exaktversuch gab es zur Markteinführung unbefriedigende Ergebnisse. Der Hersteller führt das auf technische Startschwierigkeiten zurück; bleibt abzuwarten, ob das Produkt noch verbessert wird.

Soilbac

Ganz neu am Markt, wird dieses Produkt von der Agrel GmbH vertrieben. Der Flüssigimpfstoff wird mit 100 Liter Wasser vermengt und unmittelbar vor der Aussaat auf den Boden gesprüht und flach eingearbeitet. Offizielle Versuchsergebnisse gibt es keine zu dem Produkt. Das Ausspritzen erfordert einen extra Arbeitsgang und dürfte aufwändi-

ger sein als die Applikation auf das Saatgut. Rhizobien sind empfindlich gegen UV-Licht, besonders bei Sonnenschein bleibt zu befürchten, dass sie geschädigt werden.

Fazit

Es sind mehrere sorgfältig geprüfte, bewährte Impfstoffe für Soja am Markt erhältlich. In jüngster Zeit gab es nochmal einen Fortschritt in der Produktqualität, welcher sich bei Eiweißgehalt und Ertrag signifikant niederschlagen kann. Aktuell drängen eine Reihe neuer Mittel auf den Markt, die jedoch vielfach noch nicht erprobt sind. Lange waren Soja-Impfstoffe in Deutschland erheblich teurer als in Übersee. Mittlerweile sind jedoch auch gute, preiswerte Mittel verfügbar.

Grundlage der biologischen N-Fixierung ist ein gesunder Boden. Rhizobien brauchen Luft zum Atmen und ein gesundes Milieu zum Leben. Ackerbauliche Fehler lassen sich auch durch die besten Mikroben nicht korrigieren.

Links

Die Wahl des Impfstoffs ist von zentraler Bedeutung für den Anbauerfolg von Soja – doch der beste Impfstoff nützt nichts, wenn Fehler beim Einsatz gemacht werden. Zur fachgerechten Applikation von Impfmitteln haben wir daher alle wichtigen Details in Bild und Text zusammengefasst:

<https://www.sojafoerderring.de/anbauratgeber/aussaat/impfung/>

<https://www.sojafoerderring.de/anbauratgeber/aussaat/video-impfung-von-sojasaatgut/>

Weitere Taifun Sojainfos und umfassende Informationen zu allen Themen des Sojaanbaus finden Sie auf:

www.sojafoerderring.de

Impressum

Autor: Fabian von Beesten

Redaktionelle Mitarbeit: Martin Miersch

Herausgeber: Taifun-Tofu GmbH

Bebelstraße 8 | 79108 Freiburg | Tel. 0761 152 10 13

soja@taifun-tofu.de



Zentrum für
Sojaanbau

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages